

Critical behavior of selected composites – experimental investigation

Ing. Jozef Bielek, CSc.,
Department of Physics, FEI STU, Bratislava,
812 19 Ilkovičova 3

jozef.bielek@stuba.sk

Abstract:

Contribution deals with the application of set of selected physical parameter in the study of a critical composite systems behaviour. The paper concentrates on thermophysical parameters.

Predložená práca bude sa zaoberať vybranými zloženými materiálovými systémami na báze polyolefinov (homopolymér **PE**, resp. **PP**), ktoré boli modifikované v období ropnej krízy **CaCO₃**, resp. **kaolínom** so zameraním na vybrané termofyzikálne parametre, predovšetkým λ – súčiniteľ tepelnej vodivosti, ku skúmaniu ktorého bola použitá stacionárna porovnávací metóda [1], ktorá umožnila pre tieto systémy dosiahnuť najlepšie výsledky. Práce [2-7] preukazujú isté pokusy zvládnutia tejto problematiky vo svete, na báze prevažne **elektrónovej perkolácie** [7] pomocou ktorej bolo možné modifikačnými prísadami pretvoriť **dielektrikum na elektrický vodič**. Práca [5] tab. 7 pekne vymedzila prechod od jednoduchých materiálov k zloženým materiálovým systémom.

Experimentálne preukázanie narušenia pravidla látkovej bilancie umožnilo p. Prof. Š. Bartovi jednoznačne poukázať na **fonónový príspevok** cez jasné a jednoducho zavedené **kritické indexy**, o ktorých pre naše pomery monografia [16] neposkytla **žiadne informácie**, okrem poukazu na **kooperatívne pôsobenie**. Veľmi cenné príspevky boli získane v spolupráci s Bratislavskými elektrotechnickými závodmi, n. p., pri skúmaní **epoxidovej živice** modifikovanej kryštalickým **SiO₂** [11-13]. Tento systém bol preskúmaný pomocou impulznej metódy s plošným zdrojom [1]. Aj na tieto výsledky sme získali AO a boli primerane zverejnené.

Patentové spisy [18-19] podchycujú skúmanie **gumárenskej zmesi** výrobku n. p., Gumárne, Púchov, pomocou impulznej metódy s plošným zdrojom [1], pri jej modifikovaní **hydroxidom hlinitým**, spolu s preukázaním jeho vlastnosti pôsobiť, ako **retardér horenia**.

Posledný patentový spis [20] sa týka zmesí **Cu-C**, **Ag-C** a **Au-C** cez hodnotenie elektrickej rezistivity dvoch homogénne zmiešaných práškových zmesí zhutnených metódou izostatického lisovania na zabezpečenie výslednej pórovitosti blížiacej sa nule. Tento postup umožnil náhradu cenovo náročnejšieho **Ag** a **Au**. Práca [21] poukazuje na jej ocenenie v rámci špičkových aktivít medzinárodnej spolupráce.

Literatúra:

- [1] J. Krempaský: Meranie termofyzikálnych veličín; V SAV, Bratislava, 1969.
- [2] T. H. Blakeley, A. E. S. White: Plansee Proc. 2nd Seminar, Reute/Tyrol. , 1955, F. Benesovsky, ed., pp. 335-345, Pergamon Press, London, 1956.
- [3] S. R. Broadbent, J. M. Hammersley: Proc. Camb. Philos. Soc. 53(1957) 629.
- [4] W. D. Kingery: J. Am. Ceram. Soc., 42(1959) 617.
- [5] R. J. Weiss: Solid State Physics for Metallurgies, Pergamon Press, Oxford, 1963.
- [6] J. Gurland: Transactions of the Metallurgical Society of AIME, Vol. 236(1966/May) 642-646
- [7] S. Kirkpatrick: Percolation and Conduction. Rev. of Mod. Phys. 45(1973/4) 574-588.
- [8] Š. Barta, J. Bielek: Súčiniteľ tepelnej vodivosti polyolefínov plnených minerálnymi plnivami; Realizačná správa št. výsk. úlohy č. P14-123-204-03/E03; EF SVŠT, Bratislava, 1980.
- [9] J. Bielek, Š. Barta, K. Veselý: Jav perkolácie fonónov; Prihláška objavu č. PO 49/80.
- [10] J. Bielek, Š. Barta, K. Veselý: acta phys. slov. 32(1982)151-152.
- [11] Š. Barta a kol.: Efektívny súčiniteľ tepelnej vodivosti systému epoxid-SiO₂. 8. konferencia čs. fyzikov, Bratislava, 27. – 30. 8. 1985.
- [12] Š. Barta a kol.: Efektívny súčiniteľ teplotnej vodivosti systému epoxid-SiO₂. 8. konferencia čs. fyzikov, Bratislava, 27. – 30. 8. 1985.
- [13] Š. Barta a kol.: Efektívny objemové merné teplo systému epoxid-SiO₂. 8. konferencia čs. fyzikov, Bratislava, 27. – 30. 8. 1985.
- [14] K. Veselý, F. Kratochvíl, Š. Barta, J. Bielek: Autorské osvedčenie č. 230 057. Zmes na báze polyolefínov so zvýšeným súčiniteľom tepelnej vodivosti. Úrad pro vynálezy a objavy, ČSSR, Praha, 10. 7. 1986.
- [15] J. Bielek, Š. Barta, K. Veselý: Perkolácia fonónov; Úrad pro vynálezy a objavy, ČSSR, Praha, 19. 3. 1987.
- [16] R. A. Bareš: Kompozitní materiály; SNTL, Praha, 1988.
- [17] Š. Emmer, J. Bielek, A. Havalda: Copper-graphite composite material for application to sliding electrical contacts. Journal de Physique IV, 3 (1993) 1799-1804.
- [18] Š. Barta, M. Košík, J. Bielek, R. Karas, J. Kvasnica, P. Suran, I. Zamboj: Patentový spis č. 279 430. Gumárenská zmes so zvýšeným súčiniteľom tepelnej a teplotnej vodivosti. ÚPV SR, B. Bystrica, 04. 11. 1998.
- [19] J. Bielek, Š. Barta, M. Košík, K. Balog: Patentový spis č. 279 769. Spôsob plnenia horľavých polymérnych kompozitov retardérom horenia. ÚPV SR, B. Bystrica, 12. 03. 1999.
- [20] J. Bielek, Š. Emmer, J. Kováčik: Patentový spis č. 284 768. Zmesi **Cu-C**, **Ag-C** a **Au-C** na aplikáciu na klzné elektrické kontakty s najvyššou prúdovou hustotou. ÚPV SR, B. Bystrica, 12. 10. 2005.
- [21] Š. Barta, J. Bielek: Determination of Thermal, Electro-Magnetic and Mechanical-Elastic Properties of Heterogeneous Materials. Proc. of the Japan- Central Europe Joint Workshop on Advanced Computing in Engineering. Editors: M. Akiyama, M. Kleiber, Warsaw, 1994, pp. 173-178.